

**PRÁCTICA SOCIAL: APOYO EN LA PLANIFICACIÓN, CONTROL Y
ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN
EL BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 “CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL**

MARÍA FERNANDA LEÓN SIERRA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2020

**PRÁCTICA SOCIAL: APOYO EN LA PLANIFICACIÓN, CONTROL Y
ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN
EL BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 “CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL**

MARÍA FERNANDA LEÓN SIERRA

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniera Civil

Director

GUILLERMO MEJIA AGUILAR

PhD. Ingeniero Civil

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2020

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. BATALLÓN DE INGENIEROS – BICAL	14
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD MILITAR	14
1.2 ORGANIGRAMA SECCIÓN TÉCNICA.....	14
2. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA	16
2.1 VISITAS DE RECONOCIMIENTO	16
2.1.1 Visita de reconocimiento de puentes entre la vereda El Conchal (Lebrija) y la vereda Vanegas (Lebrija).....	16
2.1.1.1 Antecedentes.	16
2.1.1.2 Ubicación del objeto de la visita.	16
2.1.1.3 Impacto social.	20
2.1.1.4 Aporte ingenieril.	20
2.1.1.5 Informe ejecutivo.....	20
2.1.2 Visita de reconocimiento tramo vial en el Municipio de Los Santos.....	21
2.1.2.1 Antecedentes.	21
2.1.2.2 Ubicación del objeto de la visita.	21
2.1.2.3 Impacto social.	23
2.1.2.4 Informe ejecutivo.....	23
2.2 PROGRAMA “FÉ EN COLOMBIA”	24
2.2.1 Ubicación del proyecto.....	25
2.2.2 Plan fachada de viviendas.	25
2.2.2.1 Cálculo de cantidades del mejoramiento de fachadas.....	26
2.2.3 Construcción de estufas eco-ambientales.	26
2.2.3.1 Cálculo de cantidades de construcción de estufas eco-ambientales.....	27
2.2.4 Construcción de placa huella – vereda Cuesta Rica.....	27

2.2.4.1 Cálculo de cantidades de construcción de placa huellas.	28
2.3 SOLICITUD DE LA COMUNIDAD PARA DEMOLER Y RECONSTRUIR EL MURO PERIMETRAL DE LA QUINTA BRIGADA	28
2.3.1 Reconstrucción muro perimetral frente a la Quinta Brigada – Cantón Palonegro.	29
2.3.2 Ubicación del objeto.....	29
2.3.3 Antecedentes.	30
2.3.4 Cálculo de cantidades para la construcción del muro.	30
2.3.5 Presupuesto – Construcción muro perimetral.	31
2.3.6 Ejecución de la obra	31
2.3.6.1 Preliminares.	31
2.3.6.2 Excavación manual.	32
2.3.6.3 Figuración de acero.	33
2.3.6.4 Cimentación de muro perimetral.	34
2.3.6.5 Mampostería muro perimetral.	34
3. CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXOS	37

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama sección técnica.	15
Figura 2. Ubicación del tramo a intervenir Vereda El Conchal – Vereda Vanegas.....	17
Figura 3. Puente 1	18
Figura 4. Puente 2	18
Figura 5. Puente 3.	19
Figura 6. Puente 4. Fuente: elaboración propia	19
Figura 7. Puente 5.	20
Figura 8. Informe ejecutivo reconocimiento de puentes entre vereda El Conchal y vereda Vanegas.....	21
Figura 9. Ubicación del tramo a intervenir en Municipio Los Santos.....	22
Figura 10. Inicio del tramo vial.	22
Figura 11. Deterioro del pavimento.....	23
Figura 12. Informe ejecutivo reconocimiento tramo vial en Municipio Los Santos.	24
Figura 13. Ubicación de Vereda Modelo Cuesta Rica.	25
Figura 14. Proceso de mejoramiento fachadas vereda Cuesta Rica.	26
Figura 15. Proceso de mejoramiento fachadas Capilla vereda Cuesta Rica.	26
Figura 16. Proceso construcción hornillas ecológicas.	27
Figura 17. Tramo vial vereda Cuesta Rica.....	28
Figura 18. Ubicación reconstrucción del muro perimetral.	29
Figura 19. Muro perimetral existente.	30
Figura 20. Demolición muro existente.....	32
Figura 21. Excavación fase 1 del muro perimetral.	32
Figura 22. Excavación fase 2 del muro perimetral.....	33
Figura 23. Figuración acero zapata con columna.	33

Figura 24. Cimentación del muro perimetral.34
Figura 25. Colocación de mampostería.34

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Guía para elaborar un informe ejecutivo	37
Anexo B. Tabla de cantidades mantenimiento fachada de viviendas	42
Anexo C. Tabla de cantidades construcción de hornillas eco-ambientales	43
Anexo D. Tabla de cantidades construcción placa huellas	44
Anexo E. Tabla de cantidades construcción muro perimetral	46
Anexo F. Presupuesto construcción muro perimetral	48

RESUMEN

TITULO: PRÁCTICA SOCIAL: APOYO EN LA PLANIFICACIÓN, CONTROL Y ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN EL BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 “CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS” COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL *

AUTORA: MARÍA FERNANDA LEÓN SIERRA**

PALABRAS CLAVE: Batallón, presupuesto, supervisión, visitas de reconocimiento, práctica social.

La República de Colombia es un país con entes gubernamentales que prestan servicio a la comunidad como las Alcaldías, Gobernaciones, la Policía Nacional, así mismo el Ejército Nacional. Éste último abarca diversas funciones ya que cuenta con una organización institucional enfocada al beneficio de la ciudadanía. Entre éstas actividades se encuentra la solución de conflicto armado para garantizar la protección de la sociedad hasta el mejoramiento de la infraestructura de viviendas, puentes y vías terrestres de la población más necesitada.

El presente documento muestra las actividades realizadas en el BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 “CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS” en la modalidad Práctica Social como auxiliar de ingeniería civil apoyando en la planificación, control y estimación de las cantidades de proyectos. El Batallón de ingenieros tiene como función apoyar las necesidades de poblaciones de escasos recursos que se encuentren dentro de su jurisdicción, como lo es la realización de puentes o placa huellas en sectores vulnerables y que lo manifiesten por medio de las juntas de acción comunal de la región, siendo éstas una conexión con el Batallón, brindar asesoría y apoyo técnico en los mejoramientos de la infraestructura de todas las unidades del Cantón Palonegro como la construcción del muro perimetral en frente de la Quinta Brigada. En estas actividades es necesario llevar a cabo visitas de reconocimiento, realización de presupuestos e informes sobre la ejecución de la obra y supervisión de obra para verificación del cumplimiento de normas de seguridad realizándose eficaz y eficientemente.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Guillermo Mejía Aguilar, PhD. Ingeniero Civil

ABSTRACT

TITLE: SOCIAL PRACTICE: SUPPORT IN THE PLANNING, CONTROL AND ESTIMATION OF AMOUNTS OF A CONSTRUCTION PROJECT IN THE ENGINEER BATTLE No. 5 "CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS "AS A CIVIL ENGINEERING ASSISTANT"

AUTHOR: MARÍA FERNANDA LEÓN SIERRA**

KEY WORDS: Battalion, Budget, Supervision, Reconnaissance visits, social practice.

The Republic of Colombia is a country with government entities that provide service to the community such as Mayors, Governors, National Police, and the National Army. The National Army encompasses various activities because it has an institutional organization focused on the benefit of citizens. Among these activities are the solution of the armed conflict to guarantee the protection of society until to improve the housing infrastructure, bridges and roads for the most needed population.

This paper shows the activities carried out in the BATALLÓN DE INGENIEROS No. 5 "CR. FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS" in the Social Practice modality as a civil engineering assistant, supporting in the planning, control and estimation of the amounts of projects. The function of the Engineer Battalion is to support the needs of low-income populations, that are within their jurisdiction such as building bridges or "placa huellas" in various vulnerable sectors and that manifest it through the community action boards of the region, these being a connection with the Battalion, providing advice and technical support in the improvement of infrastructure in all units of the Palonegro Canton, such as construction of the Perimeter wall in front of the Fifth Brigade. In these activities it is necessary to carry out reconnaissance visits, budgets and reports on the execution of the work, work supervision to verify compliance with safety standards, being carried out effectively and efficiently.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Guillermo Mejía Aguilar, PhD. Ingeniero Civil

INTRODUCCIÓN

Colombia es un Estado social de derecho, como lo establece la Constitución Política de 1991, regido por diversos entes gubernamentales que contribuyen en el proceso de participación ciudadana, interacción y desarrollo social entre otros. Una de las instituciones más importantes del Estado es el Ejército Nacional de Colombia, que cuenta con una organización compleja de unidades militares entre las que se encuentra la Quinta Brigada con su sede en Bucaramanga, Santander. Ésta a su vez está conformada por Batallones como el Batallón de Artillería, Batallón de Infantería y Batallón de Ingenieros, entre otros¹.

El Batallón de Ingenieros es una unidad militar táctica al servicio de la comunidad; no solo se encarga de conflicto armado, realizar estrategias para dicho conflicto, sino también ayuda a las personas más vulnerables por medio de convenios con las alcaldías dentro de la jurisdicción, a analizar y solucionar problemas en sus veredas, facilitar el difícil acceso a sus viviendas y permitir una mejor calidad de vida a los colombianos. Para esto, el Batallón responde a las solicitudes realizadas por los representantes de las juntas de acción comunal, alcaldías municipales y ciudadanos particulares. El objetivo de este trabajo es evidenciar el apoyo que durante la práctica social se brindó a la institución. Es relevante resaltar que durante una práctica social se busca realizar un acompañamiento en un proyecto que contribuya a la solución de problemas de la población más vulnerable, mientras que una práctica empresarial, se quiere alcanzar un logro o meta de la empresa.

Todas las obras de ingeniería realizadas y ejecutadas en el Batallón, deben responder a la necesidad de determinada comunidad, soportada por visitas de

¹ EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA Organigrama [en línea]. [Citado 30 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.ejercito.mil.co/conozcanos/organigrama>

reconocimiento, informes ejecutivos con alto grado de detalle. La planificación de presupuesto, estimación de cantidades, supervisión y control de un proyecto son algunos de los procesos de una obra realizados durante los meses de la práctica social².

² PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE A guide to the Project management body of knowledge. Sixth edition. 2017

1. BATALLÓN DE INGENIEROS – BICAL

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD MILITAR

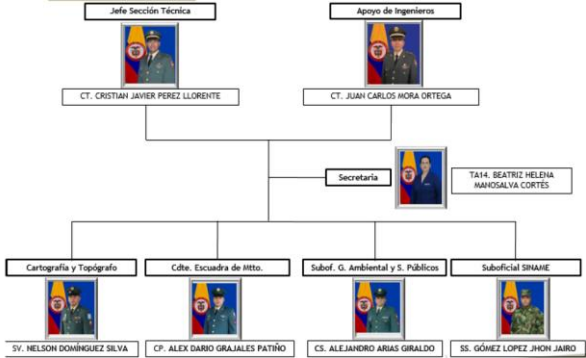
El Batallón de Ingenieros BICAL está conformado por diferentes oficinas y secciones que se encargan de determinadas funciones como la sección de jurídica, inteligencia, operaciones, logística etc. La Sección de Ingenieros S-10, se encarga de la planificación y ejecución de proyectos dentro de la Unidad Militar, como el mantenimiento de los diferentes edificios oficinas, alojamientos, canchas, como diferentes proyectos ingenieriles dentro de la jurisdicción. Todas estas actividades se pueden llevar a cabo porque la sección de ingenieros cuenta con personal capacitado para realizar actividades de construcción, plomería, ornamentación, electricidad etc. Además, bajo su protección y manejo se encuentra maquinaria pesada como volquetas, retroexcavadoras, drones, camabajas, estaciones totales, excavadoras entre otros, para poder llevar a cabo los diferentes proyectos ingenieriles que tienen bajo su cargo³.

1.2 ORGANIGRAMA SECCIÓN TÉCNICA

En la Figura 1 se presenta el organigrama de la sección técnica 10.

³ CRUZ J. S., “Prácticas sociales para Apoyo Técnico y Administrativo en Obras de Mantenimiento”. Pregrado presencial; 2018

Figura 1. Organigrama sección técnica.



Fuente: Batallón de Ingenieros BICAL.

2. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA

2.1 VISITAS DE RECONOCIMIENTO

Una de las maneras de conocer y evidenciar cuantitativamente el problema presentado por la comunidad ante la Sección-10 es realizar una visita de reconocimiento donde se analice la situación y se den conceptos para su posterior manejo, todo lo anterior siempre buscando el beneficio de la comunidad sin salirse de la jurisdicción del Batallón y teniendo a disposición el apoyo de los respectivos entes gubernamentales de la zona.

2.1.1 Visita de reconocimiento de puentes entre la vereda El Conchal (Lebrija) y la vereda Vanegas (Lebrija). Se realiza el reconocimiento de 5 puentes encontrados en el tramo de la vía de la vereda El Conchal y la vereda Vanegas pertenecientes al Municipio de Lebrija. La visita técnica se realiza en compañía del Ingeniero Gerardo Durán, funcionario de la Oficina de Gestión del Riesgo de la Gobernación, el Capitán Mora y un miembro de la escuadra de mantenimiento de la Sección 10.

2.1.1.1 Antecedentes. El Batallón de Ingenieros No. 5 “CR. Francisco José de Caldas” en su labor social y en su incesante búsqueda de ayudar a las comunidades y solucionar sus peticiones, el Comandante de la Quinta Brigada, pasa solicitud al Batallón de Ingenieros para que analice por medio de una visita técnica de reconocimiento el estado en el que se encuentran dichos puentes.

2.1.1.2 Ubicación del objeto de la visita. En la Figura 2 se observa la ruta del tramo vial del Municipio de Lebrija que requiere la visita de reconocimiento.

Figura 2. Ubicación del tramo a intervenir Vereda El Conchal – Vereda Vanegas.



Fuente: Google Maps

Para llegar al sitio de la visita técnica desde la ciudad de Bucaramanga, se toma la vía principal que comunica con la ciudad de Barrancabermeja hasta el km 9, se desvía y se toma carretera a mano derecha con destino al corregimiento El Conchal (14.5 km). Desde allí se continua el trayecto hasta la vereda Vanegas y se analizan las obras encontradas.

1. Puente 1: Sobre el río se encuentra ubicado el primer puente como se muestra en la Figura 3. El puente tiene una longitud de 53 [m], y un ancho de banca de 2.7 [m]. Fue construido utilizando los rieles de las vías férreas existentes anteriormente. A lo largo del puente, reposan troncos que reciben las cargas vehiculares y se soportan sobre 5 vigas cada 8.5 [m]

La Figura 3 también evidencia el peligro social de ésta estructura ya que no cuenta con una baranda metálica para impedir el desbordamiento de los vehículos, bicicletas e incluso peatones que transitan diariamente por este sector.

Figura 3. Puente 1



Puente 2: Identificado en el tramo de vía entre las veredas El Conchal y Vanegas, presenta una longitud de 16.3 [m], ancho de 3.15 [m], está soportado por 2 vigas que recogen la longitud del puente. Se requiere la intervención del batallón porque su construcción es basada en tablas de madera relativamente sueltas, generando una gran inestabilidad al paso del flujo vehicular. Véase Figura 4.

Figura 4. Puente 2



2. Puente 3: En la Figura 5 se observa el tercer puente, el cual tiene una longitud de la luz de 10.4[m] con ancho de vía de 3.6 [m].

El puente fue construido totalmente por la comunidad con los materiales de la ferrovía no usada. Es vital intervenir porque se han presentado accidentes con las extremidades de niños cuando van hacia sus escuelas y también gran inestabilidad de motocicletas.

Figura 5. Puente 3.



3. Puente 4: El puente 4, se encuentra basado en una estructura metálica compuesta por fragmentos de la vía férrea, rieles del tranvía colocados longitudinalmente que descansan sobre troncos de madera transversalmente y éstas a su vez sobre 5 vigas metálicas.

En la Figura 6 se muestra una tabla de madera sin soporte, que la comunidad decidió colocar en medio de la banca para permitir la transitabilidad de motocicletas y bicicletas. Se han registrado también accidentes con los niños ya que tienen que pasar por la zona para sus escuelas y sus pies se ven enganchados entre los rieles.

Figura 6. Puente 4. Fuente: elaboración propia



4. Puente 5: Ubicación geográfica que necesita la construcción de una alcantarilla con dimensiones que permitan el correcto direccionamiento de la quebrada que por allí pasa y evite que ésta siga deteriorando el estado de la carretera.

En temporada de lluvias, esta zona se ve afectada impidiendo la transitabilidad de la comunidad aledaña afectando sus actividades diarias. Véase Figura 7.

Figura 7. Puente 5.



2.1.1.3 Impacto social. El estado de los puentes requiere de la intervención de la Unidad Militar y de su escuadra de mantenimiento ya que además de que se están presentando accidentes en las diferentes zonas, este sector tiene su base económica en la explotación minera, actividad la cual requiere de la movilización continua de volquetas pesadas causando deterioro e inestabilidad si no se actúa de manera inmediata.

Se recomienda realizar los respectivos estudios y diseños estructurales ya que se evidencia que los anteriores fueron hechos de manera empírica y rústica por los miembros de la comunidad.

2.1.1.4 Aporte ingenieril. En las visitas de reconocimiento, es indispensable que el practicante registre fotográficamente las evidencias y condiciones presentadas, así mismo, aporta conocimiento adquirido durante sus años de aprendizaje para generar correctamente un informe al finalizar la visita de campo.

2.1.1.5 Informe ejecutivo. Los informes ejecutivos tienen como objetivo realizar un reporte con un alto grado de detalle, en el cual se plasme e identifique el sector a intervenir, se haga una descripción del proyecto, se compile información fotográfica

de las fallas presentadas, se den recomendaciones y se redacten observaciones. El informe ejecutivo es de suma importancia para evidenciar la problemática de la sociedad, por esta razón, se realiza un manual en el que se muestra cómo realizar un informe ejecutivo. (Ver anexo 1)

Figura 8. Informe ejecutivo reconocimiento de puentes entre vereda El Conchal y vereda Vanegas.

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJÉRCITO NACIONAL 		INFORME EJECUTIVO	
Código: FO-JEING-DIFRE-183		Versión: 0 Fecha de emisión: 2014-03-27 Pág 1 de 5	
I. IDENTIFICACION			
OBJETO DE LA VISITA	VISITA DE RECONOCIMIENTO DE PUENTES ENTRE LA VEREDA EL CONCHAL (Lebrija) Y LA VEREDA VANEGAS (Lebrija)		
SITIO DE VISITA	VEREDA EL CONCHAL - VANEGAS		
FECHA:	9 DE OCTUBRE DE 2018		
PERSONAL QUE ADELANTO LA VISITA	CT. JUAN CARLOS MORA ORTEGA OFICIAL ING. CIVIL APOYO DE INGENIEROS MARIA FERNANDA LEÓN SIERRA INGENIERA AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL		
ANTECEDENTES	El Batallón de Ingenieros No. 5 "CR. Francisco José de Caldas" en su labor social y en busca de ayudar a las comunidades, asesora en la medida de sus capacidades trabajos en beneficio de estas, favoreciendo así el desarrollo de las regiones. Por esta razón el Señor B.G. Comandante de la Quinta Brigada ordenó al Comando del Batallón de Ingenieros N°5, el apoyo para una visita de reconocimiento teniendo en cuenta la necesidad de dar estabilidad a los puentes encontrados en el tramo de vía entre la Vereda El		

Fuente Adaptado: Ejército Nacional de Colombia.

2.1.2 Visita de reconocimiento tramo vial en el Municipio de Los Santos. Se realiza el reconocimiento de un tramo vial que, con la intervención de la Alcaldía de Los Santos, se quiere estudiar para la respectiva aprobación de su mantenimiento y ampliación. La visita técnica se realiza en compañía del secretario de planeación del Municipio de Los Santos, el Capitán Pérez Llorente y un miembro de la escuadra de mantenimiento de la Sección 10.

2.1.2.1 Antecedentes. El Batallón de Ingenieros BICAL junto con el secretario de planeación de del Municipio de Los Santos, elaboran un análisis sobre la necesidad de una ampliación y reconstrucción de pavimento rígido en un tramo vial de una de las salientes de dicho Municipio.

2.1.2.2 Ubicación del objeto de la visita. En la Figura 9 se observa el tramo vial del Municipio de Los Santos que requiere la visita de reconocimiento.

Figura 9. Ubicación del tramo a intervenir en Municipio Los Santos.



Fuente: Google Maps

En el Municipio de Los Santos se analiza el sector del tramo vial dentro del casco urbano. En el casco urbano, en las coordenadas $6^{\circ}45'13.36''N$ y $73^{\circ}6'6.80''O$ se encuentra ubicado el inicio del tramo que se desea intervenir. En este tramo se requiere la reconstrucción de pavimento rígido con una ampliación al costado derecho.

La vía tiene un ancho de calzada de 4 [m], y una longitud total en pendiente de 150 [m], al costado derecho tiene un andén de 2 [m] que también se quiere intervenir para lograr la ampliación de la vía. Véase la Figura 10.

Figura 10. Inicio del tramo vial.



Fuente: Adaptado: Ejército Nacional de Colombia

Posteriormente, se observa en la Figura 11 el deterioro del pavimento debido a diferentes usos que recibe de la comunidad. Sobre este trayecto, transita

maquinaria pesada como volquetas y camiones de 2 ejes provenientes de las minas de yeso y mármol negro, que ingresan al Municipio de Los Santos por esta ruta.

Figura 11. Deterioro del pavimento.



Fuente: Adaptado: Ejército Nacional de Colombia

2.1.2.3 Impacto social. El estado del tramo vial requiere intervención ya que, al ser una zona residencial e industrial, las personas de la comunidad están propensas a posibles inestabilidades originando accidentes.

Dicho tramo vial comunica con las minas de yeso y mármol lo que supone una transitabilidad pesada y se evidencia que el pavimento no contaba en su diseño con dichas cargas.

2.1.2.4 Informe ejecutivo. En la Figura 12 se presenta parte del informe realizado en esta visita, con el fin de ser entregado a las autoridades competentes.

Figura 12. Informe ejecutivo reconocimiento tramo vial en Municipio Los Santos.

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL 		INFORME EJECUTIVO
Código: FO-JEING-DIFRE-183		Versión: 0 Fecha de emisión: 2014-03-27 Pág 1 de 4
I. IDENTIFICACIÓN		
OBJETO DE LA VISITA	VISITA DE RECONOCIMIENTO TRAMO VIAL EN MUNICIPIO DE LOS SANTOS - SANTANDER	
SITIO DE VISITA	MUNICIPIO DE LOS SANTOS - SANTANDER	
FECHA:	28 DE SEPTIEMBRE DE 2018	
PERSONAL QUE ADELANTO LA VISITA	CT. CRISTIAN JAVIER PEÑEZ LLORENTE JEFE SECCIÓN DE INGENIEROS BICAL MARIA FERNANDA LEÓN SIERRA INGENIERA AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL	
ANTECEDENTES	El Batallón de Ingenieros No. 5 "CR. Francisco José de Caldas" en su labor social y en busca de la ayuda a las comunidades, busca establecer convenios con los municipios cercanos a su jurisdicción para realizar trabajos en beneficio de la comunidad y favorecer en el desarrollo de los municipios. Por esta razón el señor Alcalde	

Fuente: Adaptado Ejército Nacional de Colombia.

2.2 PROGRAMA “FÉ EN COLOMBIA”

El programa Fé en Colombia, tiene como objetivo ayudar a promover la prosperidad general de la comunidad, mantener la integridad regional territorial, y brindar una mejor calidad de vida a las personas que habitan el sector.

Para llevar a cabo esta campaña, se elige una vereda dentro de la jurisdicción, en este caso la vereda Cuesta Rica del Municipio de Rionegro, Santander. Ésta vereda se denominará Mi Vereda Modelo, es una campaña liderada por el Ejército Nacional y el programa Fé en Colombia. En la vereda se realizarán labores como: jornadas médicas, ambientales, mejoramiento de infraestructura, plan fachada de viviendas, entre otros, las cuales pueden desarrollarse a corto, mediano y largo plazo⁴.

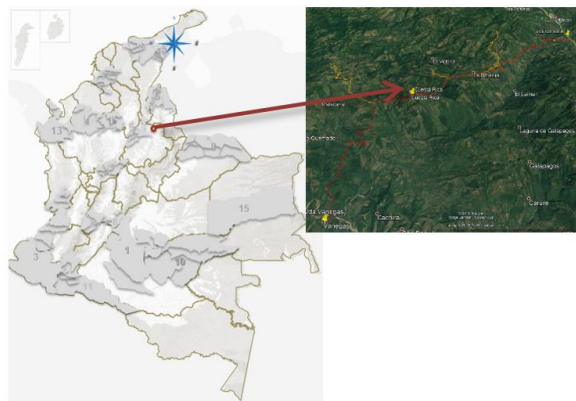
Por años este sector fue punto de presencia de los grupos armados FARC, incluso, el municipio a principios de siglo fue posible centro de operaciones de grupos al

⁴ EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA Equipo Fé En Colombia apoya la estrategia Mi Vereda Modelo del Ejército Nacional. [en línea]. [Citado 30 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.cgfm.mil.co/es/blog/equipo-fe-en-colombia-apoya-la-estrategia-mi-vereda-modelo-del-ejercito-nacional>

margen de la ley. Se busca un acercamiento comunitario para fomentar la empatía con el Ejército Nacional ayudando a superar dicha época y fortalecer la confianza en la institución y en el gobierno.

2.2.1 Ubicación del proyecto. En la Figura 13 se muestra la ubicación de la vereda de Cuesta Rica, ubicada en Rionegro.

Figura 13. Ubicación de Vereda Modelo Cuesta Rica.



Fuente. Adaptado de Ejército Nacional

Este proyecto se encuentra ubicado en la vereda Cuesta Rica, tiene como actividades a realizar el mejoramiento de la red vial terciaria, construcción de hornillas ecológicas y mejoramiento de fachada de las viviendas de la comunidad. Cerca de 1431 habitantes se beneficiarán de ésta campaña cuyo objetivo es mejorar su calidad de vida y apoyar el desarrollo de la región teniendo un acercamiento con la población.

2.2.2 Plan fachada de viviendas. Esta etapa del apoyo al mejoramiento de la vereda consiste en mejorar las fachadas de cerca de 22 viviendas del casco rural de la vereda. En la Figura 14 se evidencia el deterioro de las fachadas y luego su respectivo avance.

Figura 14. Proceso de mejoramiento fachadas vereda Cuesta Rica.



Fuente. Adaptado: Ejército Nacional de Colombia

Adicionalmente al embellecimiento de las viviendas, se calcula y ejecuta el mantenimiento de la capilla rural de la vereda Cuesta Rica como se evidencia en la Figura 15.

Figura 15. Proceso de mejoramiento fachadas Capilla vereda Cuesta Rica.



Fuente. Adaptado: Ejército Nacional de Colombia

2.2.2.1 Cálculo de cantidades del mejoramiento de fachadas. Se analiza el número de viviendas a intervenir y los recursos o personas que donan los materiales ya que, al ser una obra benéfica, la comunidad también aporta su grano de arena en pro del embellecimiento de sus viviendas, la casa cural con el párroco de la vereda, y por supuesto la alcaldía del municipio juntos con las juntas de acción comunal. (ver anexo 2)

2.2.3 Construcción de estufas eco-ambientales. Gran parte de la comunidad de la vereda Cuesta Rica no cuenta con condiciones dignas para procesar sus alimentos, muchas familias cocinan en leña. Por esta razón, se analiza y se lleva a cabo la construcción de 76 hornillas ecológicas distribuidas entre las familias

distantes del casco rural. En la Figura 16 se observa el proceso de construcción de estas estufas.

Figura 16. Proceso construcción hornillas ecológicas.



Fuente. Adaptado: Ejército Nacional de Colombia

2.2.3.1 Cálculo de cantidades de construcción de estufas eco-ambientales. Se analiza que el número de viviendas y familias que no cuentan con un lugar específico y digno para procesar sus alimentos son alrededor de 103 familias distribuidas a lo largo de la vereda Cuesta Rica. Con la información recolectada se lleva a cabo el cálculo de cantidades de los materiales para la construcción de dichas estufas. Este informe con el respectivo cálculo se pasa a los mandos superiores para su previa aprobación. (ver anexo 3)

2.2.4 Construcción de placa huella – vereda Cuesta Rica. Se analizan las necesidades referentes a la red vial de la vereda, se visualiza una ruta de 33.6 km desde la vereda Cachiricito hasta la vereda Cuesta Rica, se requiere la construcción de 2.800 [m] de placa huellas, de los cuales la Gobernación de Santander suministra los materiales de 1.200 [m]. La ubicación definitiva de los tramos de placa huellas, se concreta con la comunidad y las juntas de acción comunal y por supuesto el terreno, teniendo prioridad los tramos con más pendiente.

Figura 17. Tramo vial vereda Cuesta Rica.



Fuente. Adaptado: Ejército Nacional

2.2.4.1 Cálculo de cantidades de construcción de placa huellas. Se realiza el respectivo cálculo de cantidades de la construcción de 1.200 [m] de placa huellas para ser intervenidos por la escuadra de mantenimiento.

Siguiendo las indicaciones para la construcción de placa huellas encontrado en el INVIAS, se analiza el volumen de concreto necesario, longitud de cuneta de 0.55m, ancho de placa de 0.9m y un número total de placas de 760. (ver anexo 4)

2.3 SOLICITUD DE LA COMUNIDAD PARA DEMOLER Y RECONSTRUIR EL MURO PERIMETRAL DE LA QUINTA BRIGADA

La Quinta Brigada recibe numerosas solicitudes escritas y derechos de petición por parte de la comunidad con el propósito de lograr dos alcances. Primero, la ampliación del andén que se encuentra en frente de las instalaciones del Cantón Palonegro, ya que tiene una anchura insuficiente poniendo a los peatones en una situación peligrosa, teniendo que caminar prácticamente sobre la vía. La segunda finalidad es la demolición de 72 [m] de muro porque se evidencia una pérdida de verticalidad significativa.

Una de las funciones del Ejército es salvaguardar la vida civil, por lo que, con el fin de evitar futuros accidentes y posible pérdida de vidas, se toma la decisión de

intervenir de manera inmediata y solucionar esta situación que aqueja tanto a los habitantes aledaños. De esta manera, se da inicio a la demolición y construcción del muro perimetral que se encuentra al frente de las instalaciones de la Quinta Brigada. Además, el Ejército cede sus 2 [m] que tiene sobre la vía para lograr la ampliación del andén porque la vida civil encabeza una de sus prioridades.

2.3.1 Reconstrucción muro perimetral frente a la Quinta Brigada – Cantón Palonegro. La reconstrucción del muro perimetral en el frente de la Quinta Brigada del Cantón Palonegro, se debe a las múltiples inquietudes presentadas por la comunidad, se analiza la solicitud y se realiza un diseño, cálculo de cantidades de obra, cronograma y posteriormente la ejecución de la obra.

2.3.2 Ubicación del objeto. En la Figura 18 se muestra la ubicación donde se requiere la demolición y construcción del muro perimetral al frente de la Quinta Brigada.

Figura 18. Ubicación reconstrucción del muro perimetral.



Fuente. Google Maps.

La reconstrucción de setenta y dos metros de muro perimetral se encuentra al frente de la Quinta Brigada, perteneciente al Cantón Palonegro, ubicado en la carrera 33 con calle 14 en el barrio San Alonso del Municipio de Bucaramanga.

2.3.3 Antecedentes. La reconstrucción del muro perimetral en el frente de la Quinta Brigada del Cantón Palonegro, sobre la carrera 33 y la calle 14 en el barrio San Alonso, se debe a las múltiples inquietudes presentadas por la comunidad que debían transitar todos los días por ese sector, observando la pérdida de verticalidad que estaba presentando en su momento. Las solicitudes fueron analizadas y por ello se determinó que lo mejor era la demolición del muro actual y la reconstrucción de otro muro de mejor aspecto y que cumpla con las especificaciones para que se realice el empalme con el resto de muro que no presenta inconvenientes.

En la Figura 19, se observa el aspecto del muro que generaba tanta inquietud para los ciudadanos y las directivas del Cantón Palonegro.

Figura 19. Muro perimetral existente.



2.3.4 Cálculo de cantidades para la construcción del muro. Se hace cálculo de la cantidad de material que se requiere para esta reconstrucción, teniendo en cuenta cantidades de herramienta ligera, y elementos de protección personal. Una vez identificadas las características y especificaciones del concreto y despieces de acero, se ejecutan las cantidades para llevar a cabo esta obra ingenieril. (ver anexo 5).

2.3.5 Presupuesto – Construcción muro perimetral. Toda obra de construcción debe tener su respectivo presupuesto, esto derivado de un análisis y cálculo correcto de cantidades.

El comando de Ingenieros (COING) soporta sus presupuestos en una base de datos contenida en una Hoja de Excel actualizada anualmente. Dicho archivo contiene el presupuesto de cada material utilizado en diferentes actividades, este valor proviene de un APU, por lo que ya está inmerso la mano de obra, materiales y herramienta menor. Este archivo contiene los materiales que generalmente son utilizados en las diferentes obras ingenieriles. (ver anexo 6)

2.3.6 Ejecución de la obra La ejecución de una obra es una de las etapas más importantes de un proyecto, en ella se revisa y verifica que se cumpla con la planeación y presupuesto de la misma. También se asegura que se cumpla con el objetivo planteado en un principio, para de esta manera realizar una entrega exitosa de la construcción⁵.

En la ejecución de la obra analizada, se realizará el proceso de demolición del muro existente, teniendo precaución ya que está sobre una vía de tránsito medio-alto; luego se realiza la excavación manual, cimentación y posteriormente la colocación de la mampostería.

2.3.6.1 Preliminares. Cumpliendo con la orden de reconstrucción del muro perimetral, se procede a colocar la demarcación de la cinta de seguridad, invadiendo la mitad del carril en sentido sur-norte, pero sin permitir el acceso de vehículos para evitar daños a terceros, con la demolición del muro existente con ayuda de la retroexcavadora que tiene bajo el mando el Batallón de Ingenieros (BICAL). En la Figura 24, se muestra parte de este proceso.

⁵ ZAMBRANO A. L.. “Administración de proyectos de construcción”. Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en relaciones industriales; 1998

Figura 20. Demolición muro existente.



2.3.6.2 Excavación manual. La excavación del proyecto se divide en dos fases, una en la cual se excava un total de 2 metros lateral hacia adentro, los cuales fueron cedidos por la Quinta Brigada y el Ejército Nacional para empalmar el nuevo muro perimetral con el ya existente, y así tener un andén apto para el paso de peatones ya que éste era otro aspecto importante para solucionar. En la Figura 25 se observa la primera fase de la excavación.

Figura 21. Excavación fase 1 del muro perimetral.



En la segunda fase, la excavación de las zapatas también se efectuó de manera manual, dicho movimiento de tierra está compuesto por 25 apiques de 70x70 [cm] a diferentes profundidades ya que el terreno tiene diferentes cotas. En la Figura 26, se muestra parte de este proceso.

Figura 22. Excavación fase 2 del muro perimetral



2.3.6.3 Figuración de acero. La figuración del acero, tanto de las zapatas como de las columnas y vigas de cimentación, se realiza de manera manual con la supervisión previa del ingeniero residente y la mano de obra del maestro de la escuadra de mantenimiento.

Las parrillas de las zapatas, fueron armadas con un acero de $\frac{1}{2}$ " y con dos ganchos, uno a 90° de aproximadamente 10 [cm] y uno de 180° de 5 [cm].

Para las vigas de cimentación se tiene una zona de confinamiento de 1,40 [m], la zona de confinamiento para las columnas respectivamente $H/3$, se hace el anclaje entre el acero de las zapatas y columnas como se observa en la Figura 27.

Figura 23. Figuración acero zapata con columna.



2.3.6.4 Cimentación de muro perimetral. La cimentación de las 25 zapatas cada una con una longitud de 70x70 [cm] y los vanos correspondientes a las vigas de cimentación se realizó de manera continua, la Figura 28 muestra este proceso.

Figura 24. Cimentación del muro perimetral.



2.3.6.5 Mampostería muro perimetral. La colocación de la mampostería se realiza con el personal capacitado para dicha tarea, hasta una altura media de 2 [m] luego, la colocación de una vigueta seguido de los 2 [m] restantes de muro. A continuación, en la Figura 29, se muestra el personal de obra hace la colocación del ladrillo.

Figura 25. Colocación de mampostería.



3. CONCLUSIONES

Se apoyó en la Campaña Fé en Colombia con la realización del cálculo de cantidades del material de diversas obras, siendo uno de los procesos más importantes junto con la realización de presupuesto, ya que son la base para procesos posteriores como el control y el seguimiento del proyecto.

Se verificó la importancia de realizar las visitas de reconocimiento a los diferentes lugares que la comunidad propone, ya que, de ésta manera los miembros del Batallón y por ende el Ejército Nacional, confirman las condiciones en las que viven muchos ciudadanos y de esta manera, poder brindar la ayuda correspondiente.

La ejecución de informes y el apoyo en su realización, permite ver de manera más detallada las condiciones de los lugares y situaciones analizadas.

La Sección de Ingenieros cuenta con una escuadra de mantenimiento conformada por maestros de construcción, ingenieros, técnicos y también por soldados regulares que prestan su servicio militar, aprendiendo sobre actividades de albañilería sobre el cual no tenían tanto conocimiento. Esto genera que la supervisión de las obras sea necesaria para tener un control sobre los acabados.

BIBLIOGRAFÍA

CRUZ J. S., “Prácticas sociales para Apoyo Técnico y Administrativo en Obras de Mantenimiento”. Pregrado presencial; 2018.

EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA Equipo Fé En Colombia apoya la estrategia Mi Vereda Modelo del Ejército Nacional. [en línea]. [Citado 30 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.cgfm.mil.co/es/blog/equipo-fe-en-colombia-apoya-la-estrategia-mi-vereda-modelo-del-ejercito-nacional>.

EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA Organigrama [en línea]. [Citado 30 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.ejercito.mil.co/conozcanos/organigrama>.

PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE A guide to te Project management body of knowledge. Sixth edition. 2017

ZAMBRANO A. L.. “Administración de proyectos de construcción”. Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en relaciones industriales; 1998.

ANEXOS

Anexo A. Guía para elaborar un informe ejecutivo



Universidad
Industrial de
Santander

Batallón de Ingenieros No. 5 “CR. Francisco José de Caldas”

El presente documento es una guía orientada a los estudiantes practicantes y población que lo requiera del Batallón de Ingenieros No. 5 “CR. Francisco José de Caldas” sobre la forma correcta de elaborar un informe ejecutivo después de realizar una visita de reconocimiento.

En esta guía, se encontrará las partes que conforma un informe ejecutivo, cómo se debe diligenciar y algunas sugerencias.

I. IDENTIFICACIÓN

<i>I. IDENTIFICACION</i>	
OBJETO DE LA VISITA	
SITIO DE VISITA	
FECHA:	
PERSONAL QUE ADELANTÓ LA VISITA	
ANTECEDENTES	
ACCIONES ADELANTADAS	

Esta primera parte del informe, está compuesto de seis subtítulos. A continuación, se escribe que contiene cada uno

- Objeto de la visita: Nombre de las veredas a las cuales se va a realizar la visita, haciendo énfasis que es una visita de reconocimiento.
- Sitio de visita: Lugar exacto al cual se desplazó. Ej. vereda, ciudad.
- Fecha: Día que se realizó la visita de reconocimiento.
- Personal que adelantó la visita: Nombres y apellidos junto con su cargo de las personas adscritas al Batallón que asistieron e intervinieron en la visita.

- **Antecedentes:** En este ítem se plasma el objetivo y compromiso que tiene el batallón de Ingenieros con la comunidad, recordando que asesora y brinda apoyo en la medida de sus capacidades.
- **Acciones adelantadas:** Se realiza un breve resumen de la actividad realizada, hacer énfasis en la visita de reconocimiento y su respectiva ubicación con coordenadas. Además, se registra el nombre y cargo de demás funcionarios o civiles que participaron. Ej. secretario de planeación del municipio, funcionario de la oficina de gestión del riesgo de la gobernación etc.

II. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN OBJETO DEL PROYECTO

<i>II. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN OBJETO DE LA VISITA</i>
Ubicación del proyecto

Párrafo enfocado en una descripción detallada de cómo llegar al objeto de la visita. Se presentan indicaciones, kilómetros recorridos e indicaciones que sean útiles para que la persona que lea este informe tenga la capacidad de llegar al sitio visitado.

- **Ubicación del proyecto:** Se plasma un registro fotográfico satelital de la zona que se intervino, evidenciando nombres y rutas.

III. VISITA TÉCNICA

III. VISITA TÉCNICA	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	DESCRIPCIÓN

En este ítem, se debe realizar una descripción detallada de cada estructura o lugar importante analizado con su respectiva fotografía ubicada en la parte izquierda. En esta descripción se evidencia el estado de la infraestructura, su deterioro, inestabilidad y materiales de construcción y por último, ubicación exacta con coordenadas.

IV. RECOMENDACIONES

IV. RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none">••

Un párrafo que describa las recomendaciones por parte de la sección técnica a quien va dirigido el informe. Si se considera o no conveniente y prudente la intervención de la sección 10 dentro de la zona teniendo en cuenta la gravedad de

la situación para sus habitantes. Además, se plasma qué acciones se deberían tomar al respecto.

V. OBSERVACIONES

V. OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none">••

Espacio en el cual se reportan situaciones de alta importancia que afectan o no el mantenimiento de la infraestructura, como lo son la carencia de estudios previos de la zona y sus diseños estructurales vitales para la correcta funcionabilidad de cualquier estructura.

Igualmente, cabe resaltar que los informes realizados en el Batallón están sujetos a órdenes y sugerencias de los superiores.

Elaborado por: María Fernanda León Sierra
Estudiante Ingeniería Civil – UIS
Practicante Batallón BICAL

Anexo B. Tabla de cantidades mantenimiento fachada de viviendas

 FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL				
ZONA	NOR-ORIENTE	UBICACIÓN		Vda Cuesta Rica
OBRA				
MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA				Versión
Vereda Cuesta Rica				2
BATALLON DE INGENIEROS No. 5 "CR FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS"		CUADRO DE CANTIDADES DE OBRA		
		Mantenimiento Fachada Viviendas		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDADES	OBSERVACIONES
1	Pintura Tipo I Color verde	Cuñete	3	
2	Pintura Tipo I Color azul	Cuñete	3	
3	Pintura Tipo I Color fucsia	Cuñete	3	
4	Pintura Tipo I Color amarillo	Cuñete	3	
5	Pintura Tipo I Color rojo	Cuñete	3	
6	Pintura Tipo I Color violeta	Cuñete	3	
7	Pintura Tipo I Color blanco	Cuñete	6	
8	Pintura Tipo Esmalte Color blanco	Galón	12	
9	Rodillos de Felpa 8"	UND	12	
10	Brochas 3"	UND	5	
11	Brochas 2"	UND	4	
12	Brochas 1"	UND	3	
13	Espátulas 4"	UND	10	
14	Guantes	Par	9	
15	Cinta de enmascarar	Rollo	5	
16	Llanas	UND	6	

Anexo C. Tabla de cantidades construcción de hornillas eco-ambientales

 FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL				
ZONA	NOR-ORIENTE	UBICACIÓN	Vda Cuesta Rica	
	OBRA			
MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA				Versión
Vereda Cuesta Rica				2
BATALLON DE INGENIEROS No. 5 "CR FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS"		CUADRO DE CANTIDADES DE OBRA		
		Construcción de Hornillas Eco-ambientales		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDADES	OBSERVACIONES
1	LADRILLO TOLETE 23CM x 12CM x 13CM	UND	15450	Donado por Oficiales de Reserva
2	CEMENTO BOLSA 50 KG	BULTO	206	Donado por Oficiales de Reserva
3	ARENA	M3	20	
4	TUBOS DE CEMENTO 6"	UND	412	
5	PLANCHAS DE HIERRO	UND	206	
6	PARRILLAS	UND	103	
7	REJILLA DE VENTILACION	UND	103	
8	HORNO PEQUEÑO	UND	103	
9	CALDERO PEQUEÑO	UND	103	
10	REGISTROS	UND	206	
11	MATERIAL DE MELAZA	BULTO	52	
12	TIERRA O RECEBO	M3	30	
13	TABLÓN DE GRES DE 20CM x 20CM	M2	155	


Anexo D. Tabla de cantidades construcción placa huellas

	- FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL -			PRESUPUESTO PROYECTADO 2019
ZONA :	NOR-ORIENTE	2	<i>Bucaramanga</i>	<i>Santander</i>
OBRA:	MATERIALES PLACA HUELLA VEREDA CUESTA RICA- RIONEGRO		AREA CONSTRUCCION (m):	1200
UNIDAD :	BATALLÓN DE INGENIEROS Nº5 "CR FRANCISCO JOSE DE CALDAS"			
FUNCIONARIO RESPONSABLE DISEÑO Y PRESUPUESTO	MARÍA FERNANDA LEÓN INGENIERA AUXILIAR SECCIÓN TÉCNICA			

PLACA HUELLA - CUESTA RICA		
ítem	Cantidad	Unidad
HERRAMIENTA MENOR		
Picas	40	Unidad
Palas	40	Unidad
Carreta de Construcción	40	Unidad
Baldes	40	Unidad
Llanas Metálicas	40	Unidad
Nivel 10"	40	Unidad
Llanas en Madera	40	Unidad
Cortafrio	40	Unidad
Marco Tubular para Segueta - 12 pulg	6	Unidad
Hoja Segueta - 12 pulg	50	Unidad
Almadana Forjada con Cabo 4lb	6	Unidad
Regla metálica - 6m	1	Unidad
Rollo Nylon Atrarraya	1	Unidad
Rollo (100m) De Plástico - 6m ancho Calibre 6	15	Unidad
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		
Material granular de base e=0,2 m.	1712	m3
Formaleta de 0.20m por 3.00 m. de long.	100	Unidad
Formaleta de 0.20m por 0.90 m. de long.	150	Unidad
Alambre Negro Cal 18	100	kg
Varilla de Acero Corrugado - Normas Colombianas 3/8 "	2453	kg
Varilla de Acero Corrugado - Normas Colombianas 1/2 "	70529	kg
Cemento 50 Kg+ 5% desp.	9534	Bulto
Arena + 5% desp.	776	m3
Grava + 5% desp.	1342	m3
Piedra 15-20 cm	294	m3


EQUIPO		
Rana vibrocompactadora 13Hp	4	Unidad
Mezcladora de concreto a gasolina 1 1/2 Bultos	4	Unidad
ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL		
Señal de tránsito "Trabajos en la vía", tres parales forma de rombo 90cmx90cm	4	Unidad
Señal de tránsito "Maquinaria en la vía", 90cmx90cm	4	Unidad
Señal de tránsito Paletas de Vinilo PARE- SIGA Reflectivas	8	Unidad
Señal de tránsito Velocidad Máxima 20 Km tres parales	4	Unidad
Señal de tránsito Vía Cerrada tres parales 75cmx75cm	4	Unidad
Señal de tránsito Desvío dos parales 75cmx75cm	4	Unidad
Cinta de demarcación amarilla	20	Rollo
Casco de seguridad industrial Blanco- Tipo Safari	5	Unidad
Casco de seguridad industrial Amarillo - Tipo Safari	40	Unidad
Overol	40	Unidad
Chalecos de Malla con cinta reflectiva	45	Unidad
Gafas antiempañante Top-Gun claras	60	Unidad
Guanta de Vaqueta, tipo ingeniero	12	Pares
Guante de Carnaza	60	Pares
Guante PVC industrial Cal 50	20	Pares
Faja Sacro Lumbar	15	Unidad
Botas de Caucho negro caña medio	40	Pares
Botas de Seguridad en cuero, punta de acero	40	Pares
Tapabocas desechable doble caucho con doble banda elástica	10	Cajas
Tapaoído copa protección auditiva	20	Unidad
Delineador Tipo Cono de Altura 0.7m y 7cm de diámetro	50	Unidad
Barrera Plástica Flexible de 1.5m de ancho	4	Unidad
Delineador Tubular de Altura 1.4 Tipo Colombina	50	Unidad

Anexo E. Tabla de cantidades construcción muro perimetral

 FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL				
ZONA	NOR-ORIENTE	UBICACIÓN	Quinta Brigada - Cantón Palonegro	
	OBRA			
MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA				Versión
Quinta Brigada				2
BATALLON DE INGENIEROS No. 5 "CR FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS"		CUADRO DE CANTIDADES DE OBRA		
		Construcción de Muro Perimetral		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDADES	OBSE RVACIONES
1	ANDEN CONCRETO	m2	46.8	
	Cemento	bultos	33	
	Arena	m3	3	
	Triturado	m3	4	
	Malla Electrosoldada 5/16 d=8mm (20m2)	und	3	
1	ZAPATAS (0,70x0,70x0,30)	m3	3.7	
	cemento + 5% desp.	bultos	26	
	arena + 5% desp.	m3	2	
	triturado 3/4 " + 5% desp.	m3	3	
	Varilla 1/2 "	kg	346.61	58 [unidades de 6 mts]
2	CONCRETO CICLOPEO (0,3x0,3m)	m3	6.5	
	cemento + 5% desp.	bultos	50	
	arena + 5% desp.	m3	4	
	triturado 3/4 " + 5% desp.	m3	6	
3	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (Dim. 20x20 cm)	m3	3.94	
	cemento + 5% desp.	bultos	30	
	arena + 5% desp.	m3	3	
	triturado 3/4 " + 5% desp.	m3	4	
	Varilla 1/2 "	kg	597.6	100 [unidades de 6 mts]
	Varilla flejes 3/8"	m	468	140 [unidades de 6 mts]
	Formaleta L=2.6m Dim 0.2x0.12m	unidad	80	
4	VIGAS DE CIMENTACION (Dim. 0,20x0,20 cm)	m3	2.7	
	cemento + 5% desp.	bultos	20	
	arena + 5% desp.	m3	2	
	triturado 3/4 " + 5% desp.	m3	3.0	
	Varilla 1/2 "	kg	382.5	64 [unidades de 6 mts]
	Varilla flejes 3/8"	kg	200.5	60 [unidades de 6 mts]

5	VIGAS DE AMARRE (Dim. 0,20x0,2 cm)	m3	5.4	
	cemento + 5% desp.	kg	40	
	arena + 5% desp.	m3	4	
	triturado 3/4 " + 5% desp.	m3	5	
	Varilla 1/2 "	kg	764.9	128 [unidades de 6 mts]
	Varilla flejes 3/8"	kg	401.0	120 [unidades de 6 mts]
	Formaleta L=3m Dim 0.2x0.02m	unidad	45	
6	MURO DE LADRILLO CARAVISTA O BOCADILLO	m2	245	
	ladrillo caravista 6x12x24	m2	245	12936 [unidades]
	cemento + 5% desp.	bultos	161	
	arena + 5% desp.	m3	14	
	Alambre Dulce 100m	unidad	2	
	EMPRADIZACION Y ARBORIZACION			
	Arboles pequeños	und	72	
	Tepe	m2	144	
7	CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION			
	Polisombra negra Ancho 2.50m	m	150	
	Postes de madera Alto 2.50m	unidad	30	
	Cinta de demarcacion amarilla norma INVIAS	m	100	
8	MAQUINARIA PESADA			
	Martillo Demoledor Electrico	unidad	1	
	Retroexcavadora Pajarita	unidad	1	
	Camión bolqueta	unidad	1	
9	HERRAMIENTA LIGERA			
	Mezclador de concreto	unidad	1	
	Palas	unidad	15	
	Picas	unidad	15	
	Balde de construccion	unidad	10	
	Barras para excavacion	unidad	10	
	Niveles	unidad	5	
	Pison de mano	unidad	10	
	Corta frio	unidad	10	
	Carretillas	unidad	5	
10	EPP			
	Cascos	unidad	15	
	Guantes en carnaza	unidad	15	
	Gafas de proteccion	unidad	15	
	Tapones para oidos	unidad	15	
	Tapabocas desechables	unidad	15	
	Faja lumbar industrial	unidad	15	

Anexo F. Presupuesto construcción muro perimetral

		FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA EJERCITO NACIONAL			
		ZONA	NOR-ORIENTE	UBICACIÓN	MURO PERIMETRAL DEL CANTÓN PALONEGRO
OBRA		MATERIALES DE CONSTRUCCION			
ITEM	NOMBRE	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNI.	TOTAL
1	Muro de Cerramiento Quinta Brigada				
1.1	PRELIMINARES		0.00	\$ -	\$ 766,169.20
1.1.1	Localizacion y replanteo	M2	72.00	\$ 2,672.35	\$ 192,409.20
1.1.2	Cerramiento prov tela y madera	mI	72.00	\$ 1,180.00	\$ 84,960.00
1.1.3	Inst.provisional energia	und	1.00	\$ 260,000.00	\$ 260,000.00
1.1.4	valla informativa	und	1.00	\$ 228,800.00	\$ 228,800.00
1.2	CIMENTACIÓN		0.00	\$ -	\$ 29,965,856.66
1.2.1	Demolicion de muro	M2	288.00	\$ 11,987.00	\$ 3,452,256.00
1.2.2	Retiro sobrantes de tierra	M3	245.00	\$ 7,414.00	\$ 1,816,430.00
1.2.3	Excav.. manual cimentacion < 2	M3	265.00	\$ 21,332.28	\$ 5,653,054.20
1.2.4	Excav.. manual cimentacion en roca	M3	7.00	\$ 60,124.84	\$ 420,873.88
1.2.5	Relleno	M3	14.00	\$ 12,657.32	\$ 177,202.48
1.2.6	Concreto ciclopeo	M3	6.50	\$ 349,923.20	\$ 2,274,500.80
1.2.7	Concreto zapatas 3.000 psi	M3	3.70	\$ 450,857.90	\$ 1,668,174.23
1.2.8	Concreto viga de cimentación 20x20 3.	M3	2.70	\$ 644,698.09	\$ 1,740,684.84
1.2.9	Desencofrado	M2	256.60	\$ 39,000.00	\$ 10,007,400.00
1.2.10	Acero de refuerzo cimentación	KG	929.00	\$ 2,965.86	\$ 2,755,280.22
1.3	ESTRUCTURA		0.00	\$ -	\$ 12,711,073.30
1.3.1	Concreto columnas 20x20 3000 psi	M3	3.94	\$ 671,302.75	\$ 2,642,247.62
1.3.2	Concreto vigas de amarre	M3	5.38	\$ 642,113.27	\$ 3,452,000.94
1.3.3	Acero de ref. estructuras	KG	2231.00	\$ 2,965.86	\$ 6,616,824.74
1.4	MAMPOSTERIA		0.00	\$ -	\$ 30,910,937.75
1.4.1	Mamposteria ladrillo perforado	M2	245.00	\$ 104,130.87	\$ 25,512,063.15
1.4.2	Mortero	M3	14.00	\$ 385,633.90	\$ 5,398,874.60
1.5	ANDÉN EN CONCRETO		0.00	\$ -	\$ 3,104,664.31
1.5.1	Anden en concreto e= 10	M2	46.08	\$ 67,375.53	\$ 3,104,664.31
1.4	EMPRADIZACIÓN Y ARBORIZACIÓN		0.00	\$ -	\$ 7,707,168.00
1.6.1	Empradizacion taludes	M2	144.00	\$ 23,622.00	\$ 3,401,568.00
1.6.2	Siembra de arboles	UND	72.00	\$ 59,800.00	\$ 4,305,600.00

TOTAL PARCIAL		\$ 85,165,869.21
Administración	10%	\$ 8,516,586.92
Imprevistos	12%	\$ 10,219,904.31
Utilidad	8%	\$ 6,813,269.54

Costo Total del proyecto	\$ 110,715,629.98
--------------------------	-------------------